(479) 熱間鍛造用非調質鋼の衝撃特性におよぼすSの影響

（株）神戸製鋼所　神戸製鉄所　○中村守文　松島義武　中谷良行

1．緒　言

近年、中炭素鋼に少量のVを添加した熱間鍛造用非調質鋼が開発され、自動車部品を中心に実用化が進んでいる。しかし、この種の鋼は熱間鍛造後パーライトを主体とした粗いフェライト・パーライト組織であるため、調質材に比べ靭性が低いという欠点がある。そのため、組織、化学成分の影響について検討してきたが、本報では、低炭素フェライト・パーライト鋼に着目し、衝撃特性におよぼすSの影響について検討したので報告する。

2．実験方法

供試材の化学成分をTable1に示す。これらの鋼を150kg高周波炉にて溶製し、φ40mmの丸棒に鍛伸した。その後熱間鍛造の工程を想定して1000℃、1100℃、1200℃に15分間加熱後空冷処理し、オーステナイト結晶径を変化させた。この時のオーステナイト結晶粒径をGh法で測定した。空冷材の縦目方向よりJIS3号衝撃試験片を採取して、-100~+150℃にて衝撃試験を実施した。試験後電子顕微鏡による破面観察を行うとともに、横断面にて組織観察および画像解析装置によるMnSの分析状況の評価を行った。

Table 1. Chemical composition of steels (wt%)

Notation	C	Si	Mn	P	S	Cr	V
S1	0.23	0.20	1.52	0.018	0.004	0.29	0.126
S2	0.22	0.21	1.53	0.017	0.022	0.32	0.122
S3	0.22	0.26	1.53	0.014	0.049	0.36	0.134
S4	0.21	0.22	1.60	0.015	0.102	0.33	0.125

3．実験結果

（1）いずれの温度に加熱した供試材についても、S量が多いほど衝撃遷移温度が低下し、とくに低温での衝撃値が増大する。(Fig.1)

（2）S量が多いほど、冷却後の組織が細かくなり、へき開破壊した時の破面単位が小さくなる。(Photo.1,2)

（3）Sの増量によって組織が細かくなるのは、S量が多いほど加熱時にオーステナイト結晶粒の成長が抑制されることと、冷却時にMnSを核として多数の初析フェライトがオーステナイト粒内に生成し、その後析出するパーライトの粒径が小さくなるためである。

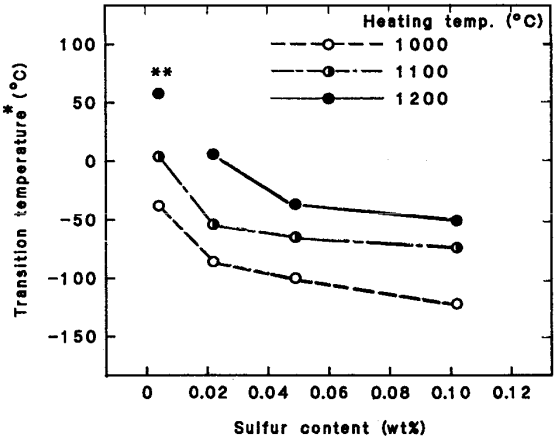

Fig.1 Effect of sulfur content on impact-transition temperature

* 3.46kgf-m/cm² (←20ft-lb) transition temperature
**formed bainitic ferrite

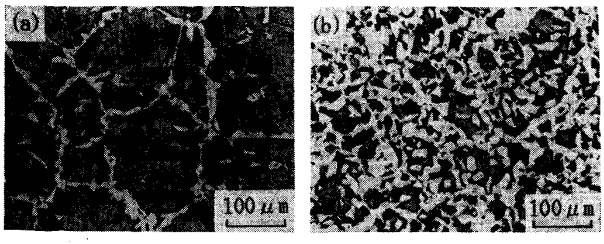

Photo.1 Optical Microstructures
(a)steel 1, 1100℃×15min./AC.
(b)steel 3, 1100℃×15min./AC.

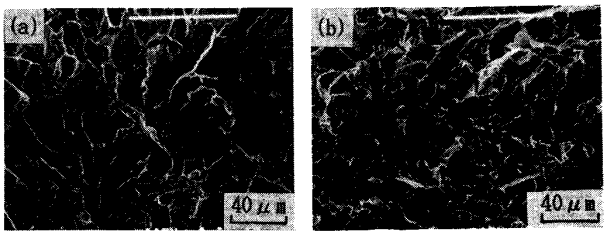

Photo.2 SEM micrographs of fracture surfaces
(a)steel 1, 1100℃×15min./AC.
(b)steel 3, 1100℃×15min./AC.